

日 本 国 特 許 庁

PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

14.04.98

REC'D 31 JUL 1998

WIPO

PCT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application:

1997年 4月16日

09/194112

出 願 番 号
Application Number:

平成 9年特許願第115316号

出 願 人
Applicant(s):

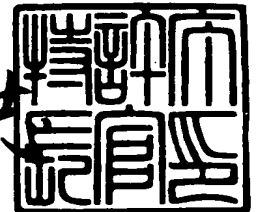
住友ゴム工業株式会社

**PRIORITY
DOCUMENT**
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

1998年 7月17日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

山 建 志



出証番号 出証特平10-3037791

【書類名】 特許願

【整理番号】 TNP97-063

【提出日】 平成 9年 4月16日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 A63B 53/04

【発明の名称】 ゴルフクラブヘッド

【請求項の数】 4

【発明者】

 【住所又は居所】 兵庫県三木市別所町下石野 7 2 2-2

 【氏名】 大貫 正秀

【発明者】

 【住所又は居所】 兵庫県明石市魚住町清水 1 3-1-202

 【氏名】 吉田 誠

【発明者】

 【住所又は居所】 兵庫県西宮市石在町 3-4

 【氏名】 山口 哲男

【特許出願人】

 【識別番号】 000183233

 【氏名又は名称】 住友ゴム工業株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100080746

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 中谷 武嗣

 【電話番号】 06-344-0177

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

 【物件名】 要約書 1

 【包括委任状番号】 9401855

【書類名】 明細書

【発明の名称】 ゴルフクラブヘッド

【特許請求の範囲】

【請求項1】 金属材料で形成されたゴルフクラブヘッドに於て、引張強度を Y （単位： kgf/mm^2 ）とし、ヤング率を X （単位： kgf/mm^2 ）としたときに、少なくともフェイス部6の一部が $Y \geq 0.006 X + 60$ を充たす金属材料にて構成されたことを特徴とするゴルフクラブヘッド。

【請求項2】 金属材料が、非晶質金属である請求項1記載のゴルフクラブヘッド。

【請求項3】 非晶質金属が、ジルコニウム系非晶質合金である請求項2記載のゴルフクラブヘッド。

【請求項4】 ヘッドが中空のウッド型である請求項1、2又は3記載のゴルフクラブヘッド。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は金属材料で形成されたゴルフクラブヘッドに関する。

【0002】

【従来の技術】

かつてはパーシモン主体であったウッド型ゴルフクラブヘッドも、近年、金属材料が主体となっている。中でもスチールヘッドからジュラルミンヘッド、チタンヘッドが主流になり、よりヘッド体積、フェイス面積が大きくなっている。これにより、ヘッドの慣性モーメントが大きくなって打球の方向性がよくなり、かつ、スウィートエリアが大きくなってセンターを外して打った場合の反発の低下（ボール初速の低下）が小さくなってきた。また、ヘッドが大きくなる事はシャフトを付けた状態でのアドレス時の安定感が良くなるため、より長尺なシャフトが使用でき飛距離の増大効果につながっている。

【0003】

また、ヘッド（フェイス）とゴルフボールとの反発をよくして飛距離を一層増

大させる手段として、特公平5-33071号に、ゴルフボールとクラブヘッドのメカニカルインピーダンスの極小値（固有振動数）がより近いほど、同じヘッド速度で打撃した場合のボール初速が大きくなるという理論が開示されている。そして、ヘッドの固有振動数を小さくするには、フェイス面の剛性を小さくする事が効果的であり、それにはフェイス面積を大きくする方法、フェイス肉厚を薄くする方法、フェイス部の材料を弾性率が小さいものとする方法等がある。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、インパクト時の衝撃に耐え得る強度を確保するためにはフェイス肉厚を厚くする必要がある。また、一般に弾性率が小さな材料は強度も小さい傾向にある。このため、ゴルフボールのメカニカルインピーダンスの極小値が通常の2ピースボールで約1000~1200Hzであるのに対し、従来のステンレス製のドライバーヘッドでは約1800~2500Hzとかなり大きく、チタン製のヘッドでも1400~2000Hz程度であり、従来の金属製ヘッドとしてはチタン製のヘッドが最小であり、チタン製のヘッドよりも固有振動数を小さくすることはできなかった。

【0005】

そこで、本発明は、上述の問題を解決して、フェイス部のメカニカルインピーダンスの極小値をゴルフボールのメカニカルインピーダンスの極小値に近似させることができ、飛距離を一層増大できるゴルフクラブヘッドを提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】

上述の目的を達成するために、本発明に係るゴルフクラブヘッドは、金属材料で形成されたゴルフクラブヘッドに於て、引張強度を Y （単位： kgf/mm^2 ）とし、ヤング率を X （単位： kgf/mm^2 ）としたときに、少なくともフェイス部の一部が $Y \geq 0.006 X + 60$ を充たす金属材料にて構成されたものである。

また、金属材料が、非晶質金属であるのが好ましい。また、非晶質金属が、ジルコニウム系非晶質合金であるのが望ましい。また、ヘッドが中空のウッド型であるのが好ましい。

【0007】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて詳説する。

【0008】

図1と図2と図3は本発明に係るゴルフクラブヘッドを示し、このゴルフクラブヘッドは、金属材料で形成された中空のウッド型（メタルヘッド）であり、ヘッド本体1と、該ヘッド本体1のフェイス形成部1aに嵌着される均一肉厚のフェイス形成片2とからなる。ヘッド本体1のフェイス形成部1aには、嵌合用孔部3が貫設され、その嵌合用孔部3に、フェイス形成片2を嵌合させて溶接にて一体化する。また、フェイス形成片2の厚みを、1～4mm（好ましくは1～3mm）とする。かつ、ヘッド体積を $80\sim 360\text{cm}^3$ （好ましくは $230\sim 360\text{cm}^3$ ）とする。なお、6はフェイス部、7はソール部、8はクラウン部、9はサイド部である。

【0009】

しかし、ヘッド本体1の材質を、チタン、チタン合金、ステンレス鋼等の金属とし、フェイス形成片2の材質を非晶質金属（アモルファス金属）とする。つまり、ヘッド本体1のフェイス形成部1aとフェイス形成片2とでこのヘッドのフェイス部6を構成し、フェイス部6の一部が非晶質金属から構成される。

【0010】

この非晶質金属は、一般式： M a X b （ a 、 b は原子％で $65\leq a\leq 100$ 、 $0\leq b\leq 35$ ）で示される組織で構成される。ただし、 M は Zr 、 V 、 Cr 、 Mn 、 Fe 、 Co 、 Ni 、 Cu 、 Ti 、 Mo 、 W 、 Ca 、 Li 、 Mg 、 Si 、 Al 、 Pd 、 Be より選ばれる1種類以上の金属元素であり、 X は Y 、 La 、 Ce 、 Sm 、 Md 、 Hf 、 Nb 、 Ta から選ばれる1種類以上の金属元素からなる。この非晶質金属は、高引張強度と低ヤング率を兼ね備える。なお、好ましくは、 $65\leq a\leq 100$ 、 $0\leq b\leq 35$ であり、さらに $65\leq a\leq 95.5$ 、 $0.5\leq b\leq 35$ が好ましい。

【0011】

さらに詳しくは、非晶質金属がジルコニウム系非晶質合金とされる。この非晶質金属は、一般式： Zr c M d X e （ c 、 d 、 e は原子％で $20\leq c\leq 80$ 、 $20\leq d\leq 80$ 、 $0\leq e\leq 35$ ）で示される組織で構成される。ただし、 Zr はジルコニウム

、MはV, Cr, Mn, Fe, Co, Ni, Cu, Ti, Mo, W, Ca, Li, Mg, Si, Al, Pd, Beより選ばれる1種類以上の金属元素であり、XはY, La, Ce, Sm, Md, Hf, Nb, Taから選ばれる1種類以上の金属元素からなる。なお、好ましくは、 $35 \leq c \leq 75$ 、 $25 \leq d \leq 65$ 、 $0 \leq e \leq 30$ であり、さらに $35 \leq c \leq 75$ 、 $24.5 \leq d \leq 65$ 、 $0.5 \leq e \leq 30$ とする。さらに好ましくは、 $50 \leq c \leq 75$ 、 $24.5 \leq d \leq 50$ 、 $0.5 \leq e \leq 30$ とする。このジルコニウム系非晶質合金は、一層高い引張強度と低いヤング率を兼ね備えることができる。

【0012】

しかして、ジルコニウム系非晶質合金は、引張強度をY（単位： kgf/mm^2 ）とし、ヤング率をX（単位： kgf/mm^2 ）としたときに、 $Y \geq 0.006 X + 60$ を満たすものが使用される。つまり、少なくともフェイス部6の一部を、 $Y \geq 0.006 X + 60$ を満たす金属材料にて構成する（図6参照）。

【0013】

このように構成したことにより、フェイス部6（フェイス形成片2）の引張強度とヤング率のバランスをとりつつ、高引張強度と低ヤング率を兼ね備えることができる。そして、ヤング率が低いことにより、フェイス部6のメカニカルインピーダンスの極小値の周波数（以下固有振動数と呼ぶことがある）が低くなる。かつ、打球時の衝撃が低下し、打ち心地がソフトとなり、良好な打ち心地が得られる。また、引張強度が高いことにより、フェイス部6（フェイス形成片2）の肉厚を薄くすることができる。従って、軽量化を図ることができる。かつ、肉厚を薄くした分だけヘッドのバネ定数が低下し、固有振動数を一層低くすることができる。

【0014】

ここで、機械系のメカニカルインピーダンスについて説明すると、「ある点に作用する力の大きさと、この力が作用した時の他の点の応答速度の大きさととの比である」と定義される。即ち、外部から加えられる力をF、応答速度をVとすると、メカニカルインピーダンスZは、 $Z = F / V$ で定義される。また、クラブヘッドのメカニカルインピーダンスの極小値が、ゴルフボールのメカニカルインピーダンスの極小値により近いほど、同じヘッド速度で打撃した場合のボール初速

が大きくなることが特公平5-33071号等により公知である。なお、ゴルフボールの固有振動数は600～1600Hzの範囲にあり、従来の2ピースボールの固有振動数は約1000～1200Hzであり、従来のステンレス製のドライバーヘッドのフェイス部の固有振動数は約1800～2500Hz、チタンヘッドでも1400～2000Hz程度である。

【0015】

しかして、本発明のゴルフクラブヘッドは、フェイス部6の固有振動数を、従来のヘッド（例えばチタンやステンレス鋼）に比して小さくすることができ、かつ、ゴルフボールの固有振動数に近似させることができる。即ち、フェイス部6の固有振動数を、1300Hz未満とすることができ、2ピースボールの固有振動数に一致乃至近似させることができる。これにより、打球時のボール初速が大きくなり、飛距離が増加する。

【0016】

また、好ましくは、少なくともフェイス部6の一部を、 $Y \geq 0.006 X + 63$ を充たす金属材料にて構成し、さらに好ましくは、 $Y \geq 0.006 X + 100$ を充たす金属材料にて構成する。なお、 $Y < 0.006 X + 60$ であると、フェイス部6の引張強度とヤング率のバランスが悪くなり、固有振動数が従来のヘッド（フェイス）の固有振動数とあまり変わらなくなってしまうため、飛距離性能が向上しない。

【0017】

また、フェイス形成片2は、ヤング率を 10000 kgf/mm^2 以下、さらに 8000 kgf/mm^2 以下とし、引張強度を 100 kgf/mm^2 以上とし、硬度を 370 Hv とするのが好ましい。そのようにすれば、打球感に優れると共に、傷が付き難いヘッドとなる。なお、フェイス形成片2の厚みを 1～4 mm としたのは、厚みが 1 mm 未満であると強度が弱くなり、4 mm を越えると後述の固有振動数があまり低くならないからである。また、ヘッド体積を $80 \sim 360 \text{ cm}^3$ としたのは、 80 cm^3 未満では固有振動数が低くならず、また、ヘッド（フェイス）が小さくなり過ぎて外観が悪くなると共にボールに当たり難くなり、 360 cm^3 を越えると肉厚が薄くなり過ぎて強度が低くになってしまうからである。

【0018】

次に、図4は他の実施の形態の断面図を示し、この場合、ヘッド本体1は、そ

のフェイス形成部 1 a に嵌合用凹部 4 を設け、この嵌合用凹部 4 にフェイス形成片 2 を、嵌合一体化させることによって成形される。この場合、嵌合用凹部 4 は蟻溝状とされ、フェイス形成片 2 はこれに対応するように上下両面がフェイス面側へ縮小するテーパ状とされる。また、フェイス形成片 2 の材質は、図 1 ～図 3 に示したフェイス形成片 2 と同様である。このように構成したことにより、衝撃耐久性を増加させることができる。

【0019】

次に、図 5 は別の実施の形態の断面図を示し、ヘッド本体 1 全体を、 $Y \geq 0.006X + 60$ を充たす金属材料にて構成したものである。具体的には、フェイス部 6、ソール部 7、クラウン部 8 及びサイド部 9 を非晶質金属にて一体に形成する。この場合、非晶質金属は、ジルコニウムを主成分とし、アルミニウム、ニッケル、銅を含有するジルコニウム系非晶質合金とする。このように構成したことにより、衝撃耐久性が一層向上し、かつ、打球時のソフト感が一層良好となる。さらに、フェイス部 6 の固有振動数を一層小さくすることができる。

【0020】

なお、本発明は、上述の実施の形態以外にも設計変更可能であり、例えば、図 1 ～図 4 に示したフェイス形成片 2 の肉厚を、中央部を厚くし、その外周部を外方へ向かって次第に薄肉となるように構成するも好ましい。そのようにすれば、強度を低下させずに固有振動数を低下させることができる。また、フェイス形成片 2 とその廻りの部材との接合部分に強度を持たせて接合部の強度を向上する為に、フェイス形成片 2 の肉厚を、中央部を薄くし、その外周部を外方へ向かって次第に厚肉となるように構成することもできる。また、フェイス部 6 の $Y \geq 0.006X + 60$ を充たす金属材料としては、非晶質金属以外の合金又は素金であってもよい。また、ヘッド形状としては、ウッド型以外にもアイアン型としてもよい。

【0021】

【実施例】

次に、本発明の実施例として、フェイス部 6 の一部に、ジルコニウムの含有率等を種々変更したジルコニウム系非晶質合金を使用して、ウッド型のゴルフクラブヘッド（実施例 1 ～ 6）を製造し、かつ、比較例 1，2 としてチタン製のウッ

ド型中空ヘッドとステンレス製のウッド型中空ヘッドを製造し、そのゴルフクラブヘッドを使用して、ヘッド速度、ボール速度、反発係数、キャリー、トータル飛距離、フェイス部のメカニカルインピーダンスの極小値の周波数（固有振動数）、打球感等について調べ、その結果を表1に示した。

【0022】

【表 1】

	実施例 1	実施例 2	実施例 3	実施例 4	実施例 5	実施例 6	比較例 1	比較例 2
ヘッド速度 V_h (m/s)	41.02	41.27	41.21	41.13	41.09	41.24	41.38	41.30
ボール速度 V_b (m/s)	58.66	58.85	59.59	59.27	59.13	59.51	58.84	58.48
反発係数 V_b/V_h	1.430	1.426	1.445	1.441	1.439	1.443	1.422	1.416
キャリー (m)	210.8	210.1	216.2	213.2	212.9	214.9	207.6	206.5
トータル飛距離 (m)	232.4	229.5	238.2	235.0	234.7	237.1	228.4	223.7
フ ェ ィ ス 部	材 質	シリコン系 非晶合金	シリコン系 非晶合金	シリコン系 非晶合金	シリコン系 非晶合金	シリコン系 非晶合金	チタン	ステンレス
	ヤング率 X (kgf/mm ²)	7000	16000	6500	5000	10000	11600	20800
	引張強度 Y (kgf/mm ²)	105	160	175	130	160	120	134
	肉 厚 (mm)	3.4 均一	2.5 均一	2.4 均一	3.0 均一	2.8 均一	3.2 均一	3.2 均一
フェイス部のメカニカルビーズの 衝撃周波数 (Hz)		1260	1290	960	1130	1120	1450	1980
打球感		3.75	3.25	5.00	4.50	4.25	3.00	2.25

【0023】

なお、表1に於て、ヘッド速度、ボール速度、反発係数、キャリー及びトータル飛距離は、スウィングロボットによる打撃試験により測定し、フェイス部の固有振動数の測定には、加振機による加振測定法を用いた。また、打球感は、20名のゴルファーにて実際に打撃して、衝撃の少なさ（ソフトな打ち心地が得られるか）を、1～5点の5段階で点数が大きいほどソフトとして官能評価し、その20名による評価の平均値をとった。

【0024】

上記表1から、比較例1, 2の固有振動数は1450Hzと1980Hzであるのに対し、実施例1～6は、全て1290Hz以下である。これにより、本発明のゴルフクラブヘッドはフェイス部の固有振動数を従来のヘッドよりも小さくでき、2ピースボールの固有振動数（約1000～1200Hz）に近似することができることが分かる。そして、反発係数、キャリー、トータル飛距離とも、実施例1～6の方が比較例1, 2よりも大きくなっている。さらに、打球感も、実施例1～6の方が比較例1, 2より優れている（ソフトである）。この実施例1～6については、引張強度が大きいものほどフェイス部（非晶質金属部）の厚みが小さく設定されており、この厚み減少分によるフェイス部としてのバネ定数低下の効果も加わって反発係数、キャリー、トータル飛距離の増大と打球感の向上が得られたと言える。

【0025】

また、図6は金属材料のヤング率 X と引張強度 Y の関係を示すグラフ図であり、実施例1～6と比較例1, 2のフェイス部をなす金属材料と、ジュラルミン、マグネシウム合金、スーパーハイテンのデータをプロットした。また、10は $Y = 0.006 X + 60$ を示すグラフ線、11は $Y = 0.006 X + 63$ を示すグラフ線、12は $Y = 0.006 X + 100$ を示すグラフ線であり、 $Y \geq 0.006 X + 60$ を充たす領域を斜線にて示した。同図から、実施例1～6は $Y \geq 0.006 X + 60$ を充たし、比較例1, 2及びジュラルミン、マグネシウム合金、スーパーハイテンは $Y < 0.006 X + 60$ であることが分かる。

【0026】

【発明の効果】

本発明は上述の如く構成しているので、次に記載する効果を奏する。

- ① 請求項1記載のゴルフクラブヘッドによれば、フェイス部6の必要強度を充たしつつ剛性を小さくすることができ、メカニカルインピーダンスの極小値の周波数を従来のゴルフクラブヘッドに比して小さく、かつ、ゴルフボールのメカニカルインピーダンスの極小値の周波数により近似した値とすることができる。従って、ボールの反発係数が大きくなって飛距離が伸びる。また、打球時の打ち心地をソフトとすることができる。かつ、フェイス部6の肉厚を薄くすることができ、軽量化を図ることができる。かつ、薄くした分だけバネ定数が低下し、固有振動数を一層低くすることができる。
- ② 請求項2記載のゴルフクラブヘッドによれば、金属材料を非晶質金属とするので、高引張強度と低ヤング率の両立を達成することができ、 $Y \geq 0.006X + 60$ を充たす金属材料を容易に作製できる。
- ③ 請求項3記載のゴルフクラブヘッドによれば、非晶質金属をジルコニウム系非晶質合金とするので、一層高い引張強度と一層低いヤング率を兼ね備えることができる。
- ④ 請求項4記載のゴルフクラブヘッドによれば、従来以上に飛距離性能に優れたウッド型ゴルフクラブヘッド（ウッド型ゴルフクラブ）を実現できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明に係るゴルフクラブヘッドの実施の一形態を示す正面図である。

【図2】

側面図である。

【図3】

断面側面図である。

【図4】

他の実施の形態の断面側面図である。

【図5】

別の実施の形態の断面側面図である。

【図6】

ヤング率と引張強度の関係を示すグラフ図である。

【符号の説明】

6 フェイス部

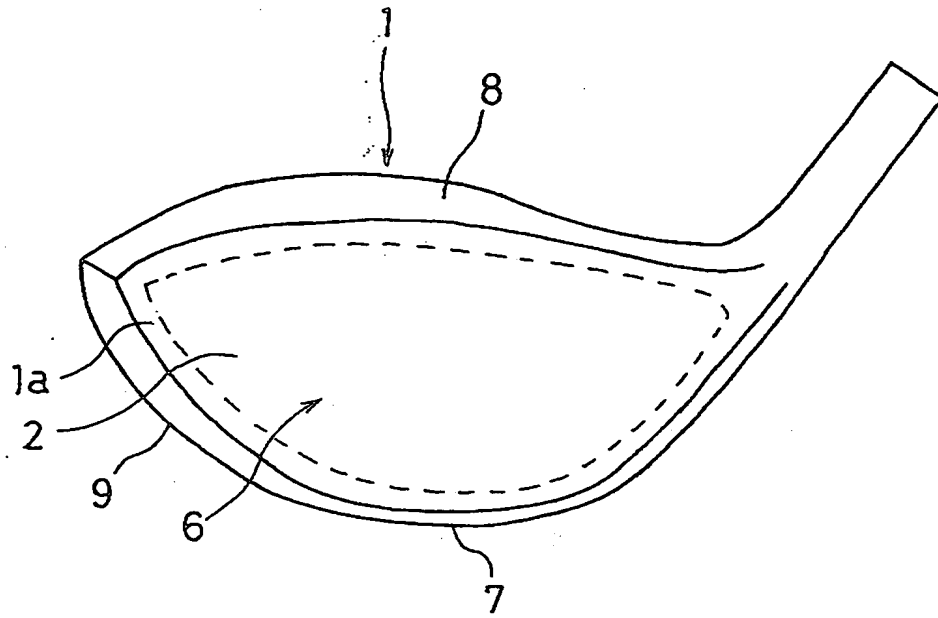
X ヤング率

Y 引張強度

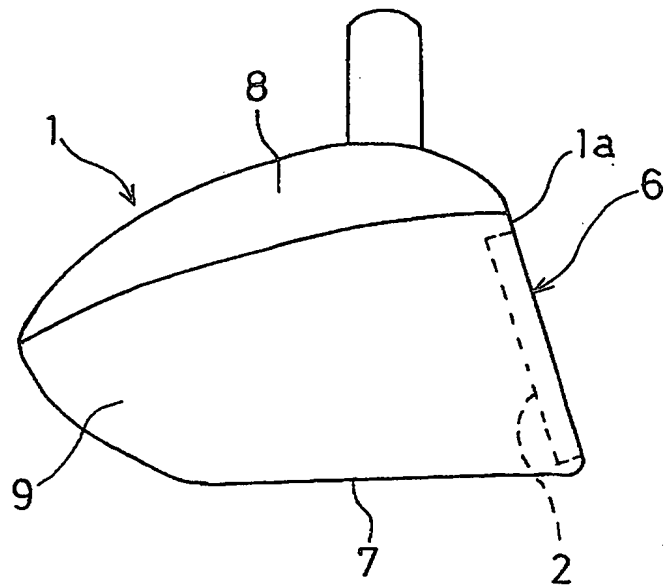
【書類名】

図面

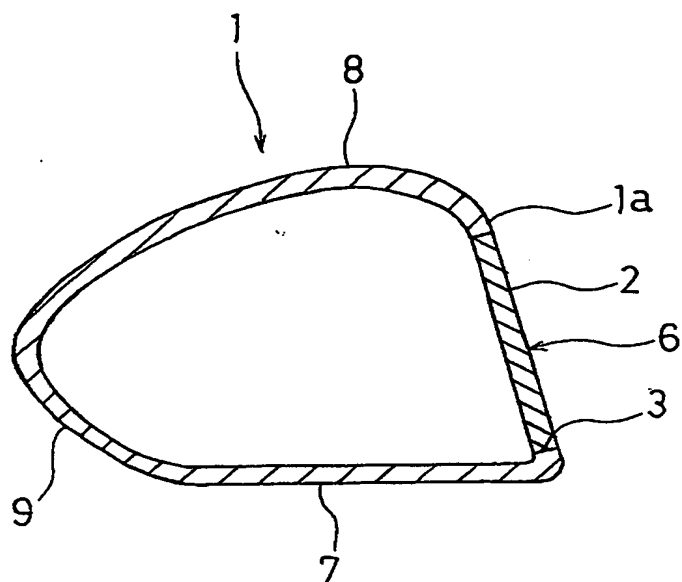
【図1】



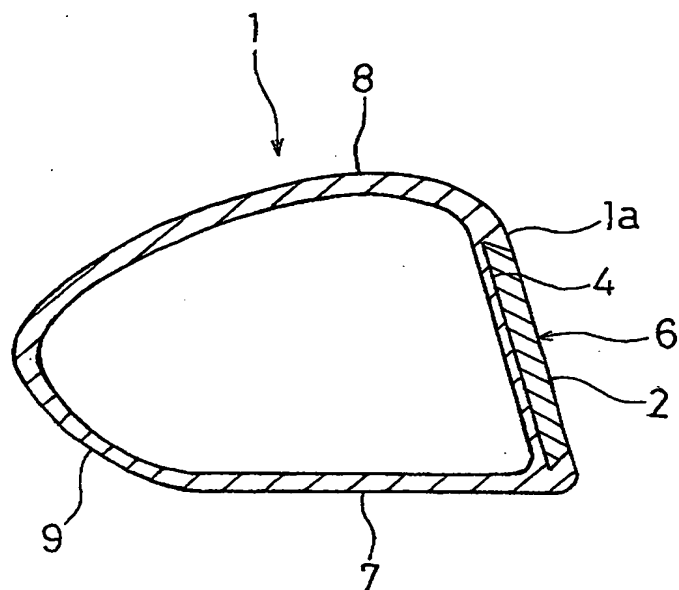
【図2】



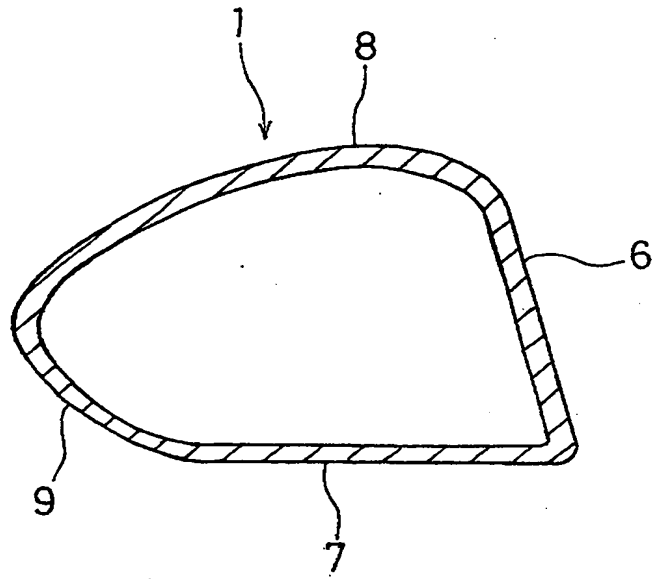
【図3】



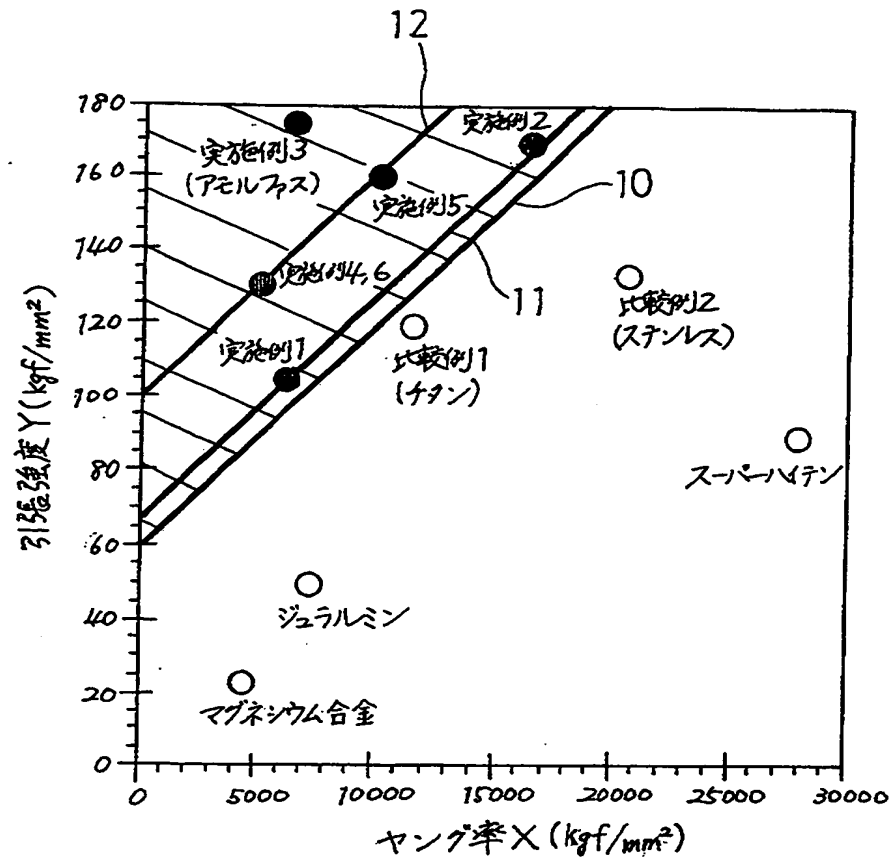
【図4】



【図5】



【図6】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 ゴルフクラブヘッドに於て、メカニカルインピーダンスの極小値をゴルフボールのメカニカルインピーダンスの極小値に近似させることができ、飛距離性能を一層向上できるようにする。

【解決手段】 金属材料で形成されたゴルフクラブヘッドに於て、引張強度を Y （単位： kgf/mm^2 ）とし、ヤング率を X （単位： kgf/mm^2 ）としたときに、少なくともフェイス部6の一部を $Y \geq 0.006 X + 60$ を満たす金属材料にて構成する。金属材料を、非晶質金属とする。

【選択図】 図3

【書類名】

職権訂正データ

【訂正書類】

特許願

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】

【識別番号】

000183233

【住所又は居所】

兵庫県神戸市中央区脇浜町3丁目6番9号

【氏名又は名称】

住友ゴム工業株式会社

【代理人】

申請人

【識別番号】

100080746

【住所又は居所】

大阪府大阪市北区梅田2丁目5番8号 千代田ビル

西別館10階

【氏名又は名称】

中谷 武嗣

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[000183233]

1. 変更年月日

1994年 8月17日

[変更理由]

住所変更

住 所

兵庫県神戸市中央区脇浜町3丁目6番9号

氏 名

住友ゴム工業株式会社